SOPRA LA MANIERA DI PRESERVARE GLI EDIFICJ DAL FULMINE...

Girolamo Maria Fonda

PIU' non si disputa nelle Scuole, ma si ammette per una Fisica verità incontrastabile, che l'origine, e la causa efficiente del fulmine debbano ripetersi dalla materia Elettrica, la quale condensata in gran copia in certi corpi, allorchè perde l' equilibrio rispetto alla quantità contenuta ne' corpi vicini, mediante 'un sentiero composto di parti *deferenti* tra i termini inegualmente elettrici, da quelli, che abbondano in *eccesso*, in questi, in cui si trova in *difetto*, si scarichi con impeto; capace perciò a scomporre le loro parti più sode, e resistenti, scioglierne la tessitura, e a produrre quegli altri strani, spaventevoli effetti, che non solo ai Fisici, ma al volgo stesso resi sono notissimi. Questa mia breve Fisica Memoria diverrebbe un Volume, se ad uno ad uno volessi qui esporre i Fenomeni, che si osservano allo scoppiare, e rovesciarsi de' fulmini nei diversi corpi, o sieno fossili, o vegetabili, o animali; e non farei che rifriggere le cose dette tante volte, e tante volte colla più recente elettrica Teoria chiaramente spiegate, e che al presente registrate si trovano ne' Libri de' Trattatisti più volgari, che sono alla mano di tutti. Ol-

tre di che andarei molto lontano dallo scopo, che mi sono prefisso, cioè di parlare solamente *della maniera, che può con fisica probabilità di buon esito adoprarsi per preservare gli Edificj dal Fulmine*.

2. L'occasione di trattare un tale argomento mi viene somministrata dalla caduta del fulmine il dì 17. Giugno 1770, il quale, tra gli altri danni, notabile è quello, che ha cagionato nel Finimento, chiamato communemente *Lumaca*, dell'eminente Cupola della Chiesa appartenente, e contigua all' Archiginnasio Romano, detto la Sapienza. La quantità di questo danno medesimo in tutte le sue dimensioni è stata allora dimostrata per uso di una Lezione in tre differenti disegni A, B, C, dal valente Architetto Signor Niccola Fagiuoli Custode, e Macchinista del Teatro Fisico del suddetto Archiginnasio. Non è mio scopo fermarmi in tale descrizione, e solo nella Tavola annessa ho voluto riportare questi disegni medesimi, per servirmi di essi opportunamente a suo luogo, allorchè suggerirò in particolare i preservativi, che potrebbero usarsi, per liberare anche questo Edificio dal fulmine.

3. Accennarò solo di passaggio, che tutti gli effetti dal fulmine prodotti in questa Cupola architettata con particolare struttu-

ra,

ra, e disegno dalla fervida fantasia del celebre Boromini, come anche in altri luoghi del magnifico Edificio della Sapienza alla Chiesa annesso, e contiguo, sono una conferma di quanto è stato da moltissimi scritto sopra l'origine, e causa del fulmine dedotta dal Naturale Elettricismo. Per sola istruzione de' Giovani che sogliono frequentare le mie Lezioni nel Teatro Fisico, ho fatto eseguire dal sopralodato Macchinista alcuni Esperimenti, che mi sono sembrati i più interessanti, dimostrando in diversi pezzi di ferro, mattoni, e cementi antecedentemente fatti staccare da' luoghi colpiti dal fulmine nella medesima Cupola non solo in genere il Magnetismo da essi contratto, ma ancora in alcuni, fissate prima, mediante l'ago Nautico, le Polarità Boreale, ed Australe, la direzione Magnetica, e lo scorrimento del caduto fulmine dall'alto in basso. Questa ultima deduzione l'ho ricavata col metodo nel sciogliere un quesito del Franklin tenuto, e con particolari osservazioni confermato dal Ch. P. Beccaria Professore di Fisica Sperimentale nell'Università di Torino; le altre le ho derivate dalle polarità, direzione, attrazioni, e repulsioni, che si osservano nelle naturali Calamite, e negli aghi delle Bussole nautiche. Sono testimonj e della verità, o dei risultati di que-

sti Esperimenti non solo la numerosa Scolaresca dell'Università, che si trovò presente, ma anche diversi Signori Viaggiatori eruditi, che in tale circostanza onorarono la mia Lezione.

4. Per procedere con ordine, parlerò primieramente, come possa liberarsi dal fulmine qualunque Edificio, discenderò in seguito al particolare; cioè qual metodo, o artificio dovrebbe usarsi per esentare dal fulmine la divisata Cupola del Archiginnasio, o almeno qual sarebbe il preservativo da adoprarsi, onde non venisse tanto frequentemente colpita *, o, dato anche che in essa si scaricasse il fulmine, vi cadesse però meno rovinoso, e nocivo. Le mie riflessioni risguardano gli alti, e magnifici Edificj, poco essendo sollecito della fabbriche meno nobili, e volgari; benchè anche a queste avendo riguardo alla loro umile struttura, si potranno adattare gli stessi suggerimenti. 5. Pre-

* Nello spazio di anni 32. quattro fulmini si sono rovesciati sopra questa Cupola, e da questa si sono diramati, e sono trascorsi nelle abitazioni dell' Archiginnasio ad essa contigue, cioè Archivio, Libraria, Laboratorio Chimico &c. Il primo il dì 7. Novembre 1738., l'altro il dì 6. Aprile 1753., il terzo il dì 9. Aprile 1755., e questo rovinosissimo, avendo, oltre altri luoghi colpiti, cagionato sopra il finimento del Cupolino, che dicono *Lumaca* un danno anche più considerabile di quello, che si osserva in questo ultimo del dì 17. Giugno 1770.

5. Premetto pertanto alcuni principj resi oramai certi da una infinità di esperienze, e ammessi da tutti quelli, che a fondo hanno penetrato la universale receutissima Teoria dell' elettricismo.

I. Date diverse serie de' corpi, l'elettrico fulminante vapore si determina sempre a scaricarsi, e trascorrere per quelli, che rispetto agli altri li presentano un sentiero il più deferente, e il meno resistente.

II. Tra tutti li corpi, i più deferenti, e i meno resistenti al fulmine sono li corpi metallici, dopo di essi vengono gli umidi; e perciò presentandosi al fulmine due serie di corpi, cioè metallici, ed umidi, lascerà questi, per scaricarsi attraverso ai metallici. Lo stesso intendasi dei corpi umidi rispetto a quelli, che non hanno questa proprietà, benchè sieno elettrici *per comunicazione*.

III. Tutti i corpi per comunicazione elettrici, che terminano in punta, ma più di tutti le punte metalliche, attraggono, e assorbiscono con più forza, e ad una distanza maggiore la materia elettrica fulminea; e attratta, che l'hanno, la dissipano altresì, e la disperdono con più forza, e ad una distanza maggiore mediante altre punte situate secondo la lunghezza, e molto più all' estremità de' medesimi corpi.

 IV. I me-

IV. I metalli, allorchè divengono conduttori de' fulmini, si caricano di una quantità di vapore proporzionata all'attività, che hanno a tradurlo; e perciò dato un conduttore metallico, e un altro vicino, che tale non sia, se potrà per quello passare tutta l'elettrica materia, intatto rimarassi il vicino, e al contrario.

V. E quindi anche si deduce, che una quantità di vapore elettrico, che non può tutta percorrere per un solo conduttore metallico, lo percorrerà, crescendosi le di lui dimensioni; o tutta trascorrerà crescendosi il numero de' conduttori in proporzione della quantità del vapore medesimo da scaricarsi.

VI. Se uno, o più conduttori metallici, se o per difetto delle dimensioni, o del numero de medesimi, tutto non potrà trascorrere per essi il fulmineo vapore, dovrà scaricarsi ne' corpi, o conduttori vicini, e tra questi, in quelli, che hanno più attività a riceverlo; nel qual caso, se sarà eccessivamente copioso il vapore elettrico, si spezzaranno, e si discioglieranno i conduttori metallici, e i corpi vicini resteranno alterati, e danneggiati.

VII. Data la medesima quantità di vapore elettrico, i *segni* di questo, e gli effetti saranno meno intensi, efficaci, e sensibili, quanto maggiore, e più estesa sarà l'ampiezza di quei corpi, per i quali potrà liberamente trascorrere.

VIII. Le

VIII. Le gomme, le resine, le vernici, e in genere tutti quei corpi, che si chiamano elettrici per *origine*, sono i mezzi i meno deferenti, e i più resistenti a tradurre l'elettrico vapore; e solo nel caso di una molto eccessiva copia di esso potranno essere dal medesimo istantaneamente alterati, disciolti, fusi, spezzati.

IX. Dato un corpo, che sia di sua natura atto conduttore dell'elettrico vapore, non lo sarà più tale, se tutta la sua superficie si supponga puntualmente, e perfettamente coperta, e racchiusa da qualche corpo elettrico per origine.

X. Che se qualche piccola parte del medesimo conduttore rimanesse scoperta, posto anche tutte le altre racchiuse, e difese, allora per quella potrà passare liberamente il vapore elettrico; il quale di sua natura propagandosi per i corpi non trascorre solo per la superficie, ma l'interiore sostanza de' medesimi penetra, e per essa intimamente s'insinua.

Ho scelto questi princìpj, che più fanno al mio scopo, e in appresso secondo il bisogno, per evitare le inutili repetizioni, verranno da me citati coi numeri (¹) (²) (³) ec.

6 Posti questi principj espongo colla possibile brevità tutti quei modi, che immaginare si possono, e che sembrano eseguibili per liberare un Edificio dal fulmine. E qui certamente a chiunque è persuaso del-

 la

la causa efficiente del fulmine §. 1. il primo pensiero, che se li affacci alla mente, consiste in adoprare certi fili deferenti metallici, i più atti a dissipare, e a divertire il fulminante vapore (1.2.); onde per essi traducendosi, e scaricandosi, lasci intatte le parti dell'Edificio, in vicinanza delle quali trascorre, e che sono meno capaci (2 *) ad assorbire lo stesso elettrico vapore. Benchè però questo pensiero sia una legittima conseguenza dell'universale Elettrica Teoria, ciò non ostante immortale lode si deve al celebratissimo Franklin, che non contento di ricchiamare alla medesima sua Teoria un' infinità di Fenomeni i più speciosi, e stravaganti della Natura, cercò di ricavarne profitto in prò dell'Umanita per liberarla dagli effetti perniciosissimi di questa terribile Meteora. Lode si deve a chi seguendo le di lui luminosissime tracce, ha cercato con osservazioni, ed esperimenti particolari, e riflessi ingegnosissimi di promoverne la pratica, distinguendosi sopra tutti in questo il sopra lodato dottissimo P. Beccaria delle Scuole Pie, che ha eccitato in seguito molti altri valenti Fisici a trattare questo argomento, i nomi de' quali registrati si trovano nelle Transazioni Anglicane. Io ancora l'infimo di tutti cerco di estendere, e di

di dar qualche luce agli altrui penſamenti, e di arriſchiare qualche mia riſleſſione, avendo in viſta ſpecialmente l' Archiginnaſio Romano §. 2. a cui ho l'onore di ſervire, troppo, a dir vero, nella Cupola della Chieſa contigua frequentemente berſagliato dal fulmine. §. 4. not.

7. Si conſideri un' alto Edificio, e nella parte la più eminente eſterna del tetto s'intendano collocate una, o più punte metalliche *iſolate*, mediante quei metodi, che preſcritti vengono dalla Fiſica ſperimentale. Queſte medeſime punte col mezzo di fili deferenti comunichino con altre punte poſte all'eſtremità del tetto, come ſarebbe agli angoli dell'Edificio; e queſte ultime altresì comunichino, o continuate ſenza interruzione, o mediante altri fili metallici col terreno umido, ch' eſternamente circonda i fondamenti. Si ſupponga in fine che ſopra il medeſimo Edificio ſi determini una copia grandiſſima, capace a fulminare, di elettrico vapore. Appariſce chiaramente, che il ſentiero il più deferente, e il meno reſiſtente, che ſe li preſenta, in tal caſo viene formato dalle punte metalliche (2.3.); e non potendo traſcorrere in quelle ſituate nella parte più eminente, ſe non ſino al luogo dell' iſolamento (8.), ſi ſcaricherà perciò per i fili, e con-

duttori metallici fino al luogo, in cui comunicano col terreno umido, e per esso con facilità (*) si disperderà, e dissiperà, lasciando intatti, ed illesi gli altri corpi contigui (**), che non sono così atti a darli passaggio, come lo sono i metallici, e gli umidi.

8. Ecco in che consiste tutto il metodo, volgarmente chiamato delle spranghe, o punte Frankliniane nell'esecuzione del quale, allorchè volesse praticarsi, due cose principalmente si avranno in vista. I. Proporzionare la grossezza e dei fili deferenti, e dei conduttori continuati fino al terreno umido colla quantità del vapore capace a fulminare. II. Ricavare dai conduttori medesimi tutto il possibile vantaggio rispetto alla dispersione del vapore, che sopra di essi si farà scaricato, specialmente nell' estremità de' medesimi, che comunicano col suolo, dove, dirò così, si considerano gli ultimi termini del vapore condotto, e trascorso da tutta la macchina. Perchè altrimenti senza queste considerazioni si ridurrebbe vano, ed inutile l'artificio, come si può ricavare chiaramente dai principj (**).

9. Riguardo al primo, siccome non abbiamo dati sicuri, che determinino, quanta debba essere l'eccessiva raccolta copia di vapore, capace a convertirsi in fulmine, e quale

quale la condizione di respettivo difetto ne' corpi, sopra de'quali si scarica, così non potremmo con precisione fissare la grossezza de' fili deferenti, e conduttori sopra-descritti §. 7. Per alcune osservazioni fatte ne' fulmini nello scoppio, e negli effetti i più terribili si può con qualche fisica probabilità dedurre che un filo di tre linee incirca nel suo diametro sarà capace a condurre senza rompersi, o scioglierli una strabocchevole corrente di elettrica fulminante materia. Questa dimensione l'ha ancora ricavata da un rovinosissimo fulmine il P. Beccaria. Per maggior sicurezza si potrebbero assegnare ai fili deferenti, e ai conduttori metallici quattro in cinque linee di diametro.

10. Riguardo al secondo fine di sentimento, che non solo si seppellischino dentro al terreno umido i conduttori sopra descritti, §. 7; ma che con esso comunichino più ampiamente, che sia possibile. A tal effetto si potrebbe adattare un'ampia lamina metallica in quel luogo, dove terminano i conduttori medesimi, e perciò in essa restassero inseriti, e con essa comunicanti. E per ricavare da questa lamina il maggiore vantaggio rispetto alla dispersione del vapore elettrico, vorrei che la parte inferiore di essa venisse armata di quattro lunghe punte,

 cor-

corrispondenti ai di lei angoli, le quali profondamente s'internassero nel terreno, e inoltre vi fossero dell'altre punte conficcate nel rimanente della superficie. Questo artificio viene rappresentato nella Fig. E nella parte estrema notato colle lettere *y*, *x*. Qual vantaggio debba da esso sperarsi, s'intende chiaramente, senza ch'io qui mi trattenga a descriverlo, dal principio (9). Anzi si potrebbero ancora e i fili deferenti, e i conduttori tratto tratto interrompere secondo la loro lunghezza di piccole acutissime punte (*ibi.*).

11. Sono molti anni che il descritto §. 7. metodo Frankliniano mi si presenta alla mente, non come una speranza, o dolce lusinga, ma come un progetto reale facile nella sua esecuzione, e utilissimo nelle sue conseguenze. Colla mira di persuadere quelli, che ancora disputano sopra la realità, e vantaggio del medesimo, e di promoverne l'uso, tre anni sono, in una mia pubblica Lezione Sperimentale, in cui appunto trattavo della causa efficiente, e degli effetti del fulmine, feci costruire un Modello, che ancor si conserva nel Teatro Fisico del Archiginnasio, rappresentante un Edificio armato di punte metalliche, di fili deferenti, e di conduttori, in cui esperimentando si mani-

manifesta sensibilmente tutto lo scorrimento dell' elettrico vapore sino all' infima estremità de condutton medesimi . Ho stimato di fare cosa grata al pubblico, presentandomisi questa , occasione di recarne il disegno , come si vede nella Fig. D , in cui i numeri 1. 1. indicano la gran spranga innalzata ed isolata sopra la parte più emiuente del tetto , dalla quale tirati vengono i fili deferenti 2, 2, 2, 2, comunicanti colle quattro punte 3. 3, 3, 3, che situate agli angoli del tetto, e continuate per tutta l'altezza del Edificio si suppongono profondarsi , e seppellirsi nel umido terreno nel modo , che si è indicato §. 10.

12. Benchè non vi sarà neppur bisogno di tanto apparato per preservare certi Edificj dal fulmine , purchè si sappia , e si voglia ricavare vantaggio dalla loro particolare struttura , e dalle parti componenti , e connesse , o contigue coi tetti . Moltissimi Edificj , almeno li più grandiosi , e magnifici hauno qualche Loggia eminente , il tetto della quale nella sommità è guarnito di qualche asta , o spranga di ferro a guisa di bandernola ; o di croce , o di altro ornamento . Ecco la spranga Frankliniana . Inoltre l'estremità del tetto dell' Edificio suole per lo più essere circondata da una grondaja metallica di latta , la quale in qualche parte resta continuata

 per-

perpendicolarmente verso il terreno, mediante il tubo parimente di latta, in cui si scaricano, e si raccolgono tutte le acque de' tetti. Se pertanto con uno, o più fili deferenti si farà comunicare colla grondaja l'asta, o spranga indicata, il vapore elettrico da questa raccolto, e assorbito per gli stessi fili deferenti trascorrerà alla grondaja, e da questa per il tubo verso il terreno. In difetto di questo tubo niente di più facile, che alla grondaja medesima adattare uno, o più conduttori metallici nella maniera, e con le avvertenze sopra descritte §. 9. 10. Apparisce anche in questo metodo, qual preservativo avrebbe un tale Edificio contro del fulmine, il quale, dato anche, che si scaricasse nella parte corrispondente all'asta superiore per mancanza dell'isolamento nell'asta medesima, vi cadrebbe però con minor danno, la maggior parte di esso dovendosi necessariamente in tal caso disperdere per la grondaja, tubo, o conduttore, che col terreno comunica(1.2.4).

13. Le Torri, i Campanili, e le Cupole sono le più esposte, e le più frequentemente colpite dal fulmine; e la ragione, che viene assegnata da' Fisici, si ripete non solo dalla loro altezza superiore agli altri circondarj Edificj, ma sopra tutto dalla loro sommita acuminata, a cui molte so-

pra

pra s'inserifcono delle insigni punte metalliche rappresentanti diversi ornamenti, come Banderuole, Croci, Stelle, Raggi, e simili. Questi medesimi ornamenti alle volte continuati con aste di ferro s' inserifcono dentro la grossezza de' muri, molte volte appoggiano sopra telari di ferro, al margine de' quali si attaccano molti altri ferramenti di diverse, tallora stranissime, irregolari figure per servire di appoggio, e di sostegno, o come dicono, di ossatura alle diverse parti di muratura, e agli stucchi diversi, che esternamente contornano, e adornano li Cupolini. Qual meraviglia pertanto, che scaricandosi l'elettrico vapore sopra le punte, e discorrendo poi per gli altri ferramenti interrotti continuamente da mezzi meno deferenti, e più resistenti (*), in queste interruzioni medesime si accumuli, si condensi, e quindi scoppj in fulmine? L'osservazione è troppo conforme a questa idea; giacchè venendo colpite le sommità di questi Edificj, si osservano appunto le rovine cagionate dal fulmine nelle interruzioni di questi mezzi dotati di diversi gradi di resistenza, e deferenza rispetto alla materia elettrica. E poi che così, e non altrimenti debba accadere, si deduce chiaramente dal principio (*).

14. Qual

14 Qual rimedio pertanto a questi Edificj, allorchè non volessero eseguirsi i metodi suggeriti? §. 7. 12. Ecco ciò, che potrebbe in tal caso proporsi. Si procuri di togliere negli indicati ferramenti tutte le interruzioni, mediante alcuni fili metallici tra di loro comunicanti; e inoltre alcuni di questi medesimi fili si conducano attraverso della muratura, e si facciano comunicare colle piombature, con le quali suole ricoprirsi, e fasciarsi la parte esterna specialmente delle grandi, e spaziose Cupole. Se non vado lungi dal vero nel congetturare appoggiato al principio (*), un fulmine, che si scagliasse sopra una Cupola, in cui si fosse adoprato questo artificio, si dovrebbe scaricare in silenzio, o almeno gli effetti, allorchè fosse copiosissima la materia fulminea, non dovrebbero essere così perniciosi. A questa mia congettura potrebbe dare qualche peso l'esempio di alcune Cupole, le quali benchè altissime, e benchè abbiano la loro sommità guarnita di spranghe, e di punte metalliche; perchè però queste medesime punte, e spranghe, mediante altri ferramenti, comunicano colle ampie coperture di piombo, non sono perciò tanto frequentemente colpite da' fulmini.

15. Finalmente hanno anche alcuni imma-

maginato per tener lontano il fulmine da un dato Edificio d'innalzare in qualche distanza dagli angoli del medesimo alcune altissime antenne, le quali nella cima fossero convenientemente armate di punte, comunicanti, mediante alcuni conduttori metallici, con l'umido terreno. Credono essi, che per queste antenne si scaricarebbe tutto il fulminante vapore, senza che potesse apportare alcun danno all'Edificio. Questo metodo potrebbe praticarsi, allorchè si trattasse di Fabbriche, che non avessero un'altezza eccedente; e si potrebbero con vantaggio piantare queste antenne in mezzo alle Piazze, che sono all'intorno circondate da Edificj, in mezzo agli ampj Cortili de' Palazzi, e potrebbero anche servire a tener lontano il fulmine da certe pericolosissime Fabbriche, come sarebbero le Fabbriche, e le Conserve di polvere. Si abbia però sempre l'avvertenza di adoperare i fili conduttori di una conveniente grossezza §. 9., e di farli comunicare col terreno nella maniera, che sopra abbiamo esposta §. 10. Una di queste aste, o lunghissime antenne viene rappresentata nella Fig. E. I fili conduttori s'intendono guidati, e inseriti dentro scannellature formate secondo la lunghezza della medesima, e vanno ad unirsi coll'ampia lamina

mina metallica x, y, armata nella parte inferiore di punte.

16. A tutto questo si aggiungono alcune cautele, che dir si possono rimedj puramente negativi, i quali avranno luogo solamente, allorchè non volesse eseguirsi alcuno de' metodi fin qui proposti. Si dovrà pertanto liberare l'Edificio, per quanto è possibile, specialmente nella parte esterna de' tetti, da tutte le punte, molto più dalle metalliche (⁸); e perciò si toglierà dalle Croci, Banderuole, o altri ornamenti qualunque parte acuminata, come gigli, raggi, stelle, e simili. A questa cautela aggiungono alcuni l'uso delle vernici, con le quali pretendono, che debba incrostarsi tutta la superficie di quei ferramenti, e piombature, che restano esposte all'aria nella parte superiore de' tetti, o delle Cupole. Che se veramente queste vernici continuate senza alcuna, benchè minima, interruzione si estendessero sopra de' ferramenti medesimi, e anche in quei luoghi, dove essi s' introducono dentro la grossezza de' muri, non esitarei a credere che potessero servire in qualche modo di preservativo contro del fulmine (⁸·⁹). Al contrario a poco, o nulla servirebbero queste vernici, se vi rimanessero delle parti ne' ferramenti scoper-

te

te (10) , o si formassero in seguito nelle vernici medesime delle screpolature ; il che facilmente può accadere o per la continuata azione dell'aria , o per quella del Sole , e de' ghiacci , o per altro accidente . E questo è quanto può dirsi in generale intorno alla maniera di preservare gli Edificj dal fulmine .

17. Dopo di tutto questo mi si apre la strada a discorrere in particolare della Cupola della Chiesa dell'Archiginnasio , adattando alla medesima i metodi sopra generalmente descritti per liberarla in tutto , o preservarla in parte dagli effetti del fulmine . E primieramente non tanto all'altezza , a cui sorge questa Fabbrica , cioè compresa la Croce di palmi 247. , quanto alla sua particolare struttura , parti componenti , ed ornato si deve attribuire la frequenza , con cui viene essa colpita dal fulmine nella parte suprema , o finimento del Cupolino , che chiamano Lumaca . Si dia un occhiata ai sopra indicati disegni §. 2; e notati colle lettere A. B. C. per capirne la costruzione , e rilevarne le parti . Tutto questo Finimento contiene nel suo interno un'ammasso di ferramenti conficcati nella grossezza de' muri per sostegno de' stucchi , ed altri ornamenti ; e benchè la rottura fatta dal ful-

fulmine non sia tanto profonda, che scopra le parti più interne, giudicano però fondatamente i Periti, che possa esservi alcun cerchio, o telaro quadro di ferro co' suoi sostegni, o, come dicono, paletti, che faccia catena all' intorno del Cupolino, e cuspide a Lumaca. Nella parte superiore sorgono dalla grossezza, o vivo del muro sei grand' aste di ferro curvilinee, che colla loro figura formano una specie di ornamento, che dicono Gabbia; sopra di essi, come se fossero annodati in un punto, si appoggia una gran palla di legno ricoperta di piombo, e sopra questa una colomba di ferro con palma in bocca parimente di ferro. Sorge finalmente la gran Croce di ferro, in cui si deve sopra tutto avvertire e ai gigli, e ai raggi di piombo, de' quali è adornata. Si aggiunga a tutto questo la qualità dell'ornato, che consiste in fioramí di stucco, cioè foglie di gigli, di palma &c., come nella Fig. B. si veggono delineati nella Corona, e che da questa continuati discendono secondo l'ordine delle spire nella Lumaca.

18. Pertanto in un numero sì grande di parti acuminate, e di punte, e tra queste essendo metalliche le più elevate, e le più esposte; e altresì in una sì grande quantità

tità di ferramenta presentate all'aria libera, e scompartite dentro la grossezza de' muri, come non dovrà facilmente determinarsi, e scaricarsi in questo medesimo finimento, o Lumaca, passando sopra di essa de' Nuvoli temporaleschi, l'elettrico vapore? (21). E come altresì in tante interruzioni de' mezzi dotati di diverso grado di deferenza, e resistenza rispetto allo stesso vapore, non dovrà questo facilmente accumularsi, condensarsi, scoppiare in fulmine? §. 13. Ma questa stessa dirò così, troppo pericolosa familiarità, che sembra abbiano presa i fulmini con questa parte dell' Edificio, deve sollecitare, ed animare al rimedio. Perchè finalmente non si vuole, ne par conveniente togliere questo ornamento, che distingue la Cupola dell' Archiginnasio dalle altre della Città, e in cui, più che in altre Opere, spicca uno sforzo non meno della vivida fantasia nell'inventare, che della sicura franchezza nell'eseguire del celebre Boromini.

19. E per venire al primo rimedio, che consiste nelle punte, o spranghe Frankliniane esposto §. 7. colle cautele da osservarsi §. 9. 10., non sarebbe difficile, senza punto togliere alla decorazione, e bellezza della parte esterna della Lumaca, innalzare isola-

ta

za nel mezzo della corona una ſpranga di ferro, da cui ſi poteſſero tirare due fili deferenti a due altre punte da erigerſi ne' ſiti più convenienti in modo, che da queſte commodamente ſi poteſſero guidare i conduttori dentro il terreno. La particolare ſtruttura di queſta Chieſa, che forma un proſpetto rientrante in un arco dentro al gran Cortile del Archiginnaſio, darebbe qualche imbarazzo per determinare queſti ſiti medeſimi, che ſerviſſero di termine ai fili deferenti, e con eſſi comunicaſſero i conduttori. Ma un'avveduto Architetto, che foſſe deſtinato a preſiedere a tal Opera, ſiccome ſenza innalzare la gran ſpranga, in luogo di eſſa ſi ſervirebbe della Croce, che ora ſi trova erett a, iſolandola dentro alla palla di legno; così ſaprebbe dirigere dalle due altre punte, o aſte i fili deferenti, e i conduttori in modo che andaſſero a corriſpondere agli angoli del Cortile, ed ivi nel terreno ſi ſprofondaſſero. Benchè nell'atto ſteſſo, che un tal rimedio ſuggeriſco, e propongo, ſono altresì perſuaſo che difficilmente potraſſi in eſecuzione, quando anche non ſi voleſſe far paſſare per troppo azzardoſo, e pericoloſo.

20. Paſſo al ſecondo progetto §. 12; che conſiſte nel ricavare ſe non in tutto, almeno in gran parte il vantaggio della ſpranga

Fran-

Frankliniana senza innalzarla, facendo servire in suo luogo le banderuole, Croci &c. Niente di più facile che l'esecuzione di questo metodo nella divisata Cupola, e Chiesa dell' Archiginnasio. La maniera, che propongo è semplicissima. A due dei sei ferri curvilinei, che formano la gabbia, e sostengono la palla, dalla parte del Cortile si attacchino due fili di conveniente grossezza §. 9., i quali discendendo, di tratto in tratto convenientemente appoggiati, prima per la Lumaca, poi per il Cupolino vadano scorrendo per i gradini della Cupola fino alla grondaja della medesima, e passando perpendicolarmente dal primo al secondo ordine si dirigano per la grondaja di questo fino agli angoli del Cortile, dove si profondino nel terreno. Io non mi trattengo punto ad esporre i vantaggi di questo metodo, perchè sono gli stessi rilevati nel §. 12., e che si deducono dagli stessi principj (1. 2. 4.).

21. E nell' uno, e nell' altro dei due metodi fin qui esposti, applicati al caso particolare della Cupola, mi servo di due soli fili conduttori, benchè avendo recato nel §. 11. il disegno delle punte, o spranghe Frankliniane, mi sono in quello servito di quattro conduttori corrispondenti alle quattro aste, o punte innalzate agli angoli dell' edificio. So-

pra

pra di che rifletto, che per proporzionare il numero de' condottori alla quantità del vapore da scaricarsi si deve aver riguardo non tanto al numero, quanto alla grossezza de' medesimi, e ciò sul fondamento del principio (1). Ora noi ci serviamo di fili deferenti, e di conduttori, che abbiano quattro in cinque linee di diametro; benchè se un solo conduttore si adoprasse, e se li assegnassero tre linee solamente di diametro, sarebbe questo sufficiente a scaricare un rovinosissimo fulmine. Sicchè adoprando due soli conduttori, che abbiano però l'indicato diametro, li crediamo più che sufficienti nel caso, di cui si tratta, a dar passaggio a tutta l'immensa corrente del vapore elettrico, capace di fulminare; e molto più lo faranno, se nell' estremità, con cui s' inseriscono dentro terra, si userà l'artificio della lamina, e punte esposto §. 10.

22. Le rovine cagionate da questo ultimo fulmine nella Cupola dell' Archiginnasio ci dimostrano ad' evidenza la verità, di quanto abbiamo esposto §. 13., giacchè molte di queste si osservano dirette secondo la situazione dei mezzi dotati di diversi gradi di deferenza, e resistenza rispetto al vapore elettrico. Anzi, allorchè si ammetta, che il divisato fulmine siasi scagliato dall' alto al basso,

so, come dalla posizione di alcuni mattoni calamitati, mi lusingo di aver dimostrato §. 3; il luogo, dove cominciano gli effetti rovinosi del fulmine, stà al di sotto della Corona accanto a due ferri, cioè ad' uno di quelli della gabbia, e ad'un altro parimente dentro alla grossezza del muro, che serve di sostegno, o di catena alla base della Corona medesima. Da questi ferri stessi colpiti al primo scoppiare del fulminante vapore ho fatti staccare alcuni pezzi di scaglie, le quali tanta forza Magnetica hanno acquistato dal contatto del fulmine, che non differiscono punto negli effetti, come se pezzi fossero di vera naturale Calamita. Ma ritorniamo al proposito. Allorchè i due metodi sopra descritti non si vogliano ammettere, si tolgano almeno, per quanto è possibile, tutte, o la maggior parte delle interruzioni tra ferro, e ferro cagionate dalla muratura intermedia colla stessa maniera, e artificio, che si è suggerito al §. 14. Certamente un metodo più facile non può immaginarsi per recare qualche preservativo ad' una Fabbrica così soggetta, qual' è l'estremità, o cuspide della Cupola, di cui parliamo. Oltre di che se molto abbiamo a riprometterci da questo metodo §. 14. (7), nulla abbiamo che temere da esso, e chiunque nell' esecuzione de' progetti fosse cauto fino allo

allo scrupolo, allorchè non trovi in questo nostro pensamento vantaggio alcuno, che lo lusinghi, non ritroverà almeno alcuna conseguenza, che lo spaventi. Benchè posta la verità del principio (7), a cui dan peso i riflessi del §. 14., il vantaggio è certo, e sarebbe vano, e insussistente il timore.

23. L'uso dell' altissime antenne erette, e convenientemente armate di punte, e conduttori nella maniera descritta §. 15. benchè possano essere di un uso eccellente rispetto a certe Fabbriche, non hanno luogo nel caso della Cupola del Archiginnasio; perchè assai difficile mi sembra ritrovare antenne, che si estendano in una lunghezza maggiore di 247 palmi Romani, alla qual altezza s' innalza tutta la Cupola co' suoi finimenti, e Croce annessa. Vero è però, che, quando si credesse opportuno questo espediente, si potrebbero adoprare due, o tre lunghissimi tronchi con forte armatura legati insieme, ed' uniti, che supplissero al difetto della lunghezza naturale degli alberi. Potrebbe aver luogo un altissima antenna, se, oltre la Cupola, si avesse in vista il magnifico Edificio dell' Archiginnasio; e in tal caso dovrebbe erigersi nel punto, dove s'intersecano le diagonali nel gran Cortile. Un giudicioso Architetto saprebbe trovare una base, o piedestallo, sù cui posasse, il quale,

le, anzi che togliere, accrescesse ornamento, e decoro all'Edificio medesimo.

24. Ma finalmente tutti questi progetti, per quanto utili comparissano, si vogliono ciò non ostante lasciare nel loro essere di semplici progetti. Altro allora non rimarrebbe al Fisico, che proporre qualche cautela, o rimedio puramente negativo §. 16. Gli Architetti certamente, e quelli sopratutto, che partigiani sono dello stile particolarissimo del Boromini, soffrirebbero di mal animo, che si togliesse dalla Corona quella parte, che chiamano Gabbia, la quale aggiunta alla palla, Colomba, e Croce forma un'altezza di circa 33. palmi; parti tutte, le quali fanno terminare con tanta grazia questo strano ornamento della Lumaca. Sicchè mi contenterò di suggerire, che si tolgano, per quanto è possibile, tutte le punte, lasciando il pensiero agli Architetti medesimi di sostituire a quella, che vi è al presente, un altra Croce senza punte, in cui però bramarei, si conservasse l'uniformità, spirito, e vivezza del pensiero del Boromini. Riguardo alle vernici mi riporto a quanto ho detto di sopra §. 16. e solo, allorchè s'insistesse sopra l'utilità delle medesime, e si credessero preservativo contro allo scoppiare de' fulmini, consigliarei che di tratto in

trat-

tratto si rinovassero per la ragione nello stesso §. 16. accennata.

25. Ecco quanto può dirsi, intorno alla maniera di preservare gli Edificj dal fulmine, ragionando sul fondamento della causa efficiente di questa Meteora §. 1. e secondo alcuni principj sicuri §. 5. che ci vengono somministrati dalla più accertata Teoria del Elettricismo. Se riuscitanno di qualche vantaggio al Pubblico questi suggerimenti, goderò dell'evento, se non incontreranno approvazione, mi basterà per conforto l'animo, che ho avuto di giovare all' Archiginnasio Romano, il quale esigeva da me nell' accidente occorso della caduta del fulmine qualche rifleſſo di più, che alcuni pochi esperimenti §. 3. tentati per istruzione de' Giovani sopra le rovine cagionate dal medesimo fulmine. E nell' uno, e nell' altro caso sarò sempre pago, e contento di aver soddisfatto al desiderio, che in tale occasione mostrarono alcuni rispettabili Personaggi di sentire ciò, che io pensava intorno alla maniera non solo in generale di liberare gli Edificj dal fulmine, ma in particolare nel dato caso di preservare in appresso, per quanto è possibile all' umana industria, la Cupola della Chiesa appartenente, e contigua allo stesso Archiginnasio Romano.

IL FINE.

IMPRIMATUR,

Si videbitur Reverendissimo Patri Sac. Palatii Apostolici Magistro.

Dominicus Jordanus Patriarch. Antioch. Vicesgerens.

IMPRIMATUR,

Fr. Thomas Augustinus Ricchinius Ordinis Prædicat. Sac. Pal. Apost. Magister.